

Inhaltsverzeichnis

Einführung in die Theorie

1. Einleitung

2. Einiges über Funktionen . . . 9

2.1. Funktionen in der Praxis . . . 16

2.2. Funktionenräume . . . 23

2.3. Gewöhnliches Produkt . . . 26

2.4. Faltungsprodukt . . . 28

2.5. Funktionenfolgen . . . 33

2.6. Funktionenreihen . . . 40

3. Funktionale

3.1. Lineare Funktionale . . . 43

3.2. Stetige lineare Funktionale . . 45

4. Testfunktionen

4.0. Allgemeines . . . 48

4.1. Definition der Testfunktionen
und Beispiele . . . 48

4.2. Eigenschaften . . . 50

4.3. Konvergenzbegriff für Test-
funktionen . . . 53

5. Distributionen

5.1. Definition und wichtige
Beispiele . . . 56

5.2. Gleichheitsbegriff . . . 60

5.3. Addition und Multiplikation mit
Zahlen . . . 63

5.4. Gewöhnliches Produkt . . . 65

5.5. Differentiation und Integration
von Distributionen . . . 67

5.6. Substitutionen , . . . 75

5.7. Faltungsprodukt . . . 77

5.8. Konvergenz im Distributionen-
sinne . . . 82

5.9. Von einem Parameter abhän-
gende Distributionen . . . 86

5.10. Differentiation und Integration
bezüglich eines Parameters . . 88

6.	Laplace-Transformation	
6.1.	LAPLACE-Transformation für Funktionen	92
6.2.	LAPLACE-Transformation für Distributionen	102
7.	Operatoren und Distributionen	
7.1.	HEAVISIDE-Kalkül und LAPLACE-Transformation . . .	107
7.2.	MIKUSIŃSKISCHE Operatorenrechnung und LAPLACE-Transformation	108
7.3.	Zusammenhang zwischen Operatorenrechnung und Distributionen-Theorie	120
7.4.	Abschließende Bemerkungen .	123

Anwendungen

8.	Darstellung einiger technischer, technologischer, physikalischer sowie mathematischer Größen oder Vorgänge durch spezielle Distributionen oder Operatoren	124
9.	Faltungsgleichungen	
9.1.	Definition und Beispiele . . .	133
9.2.	Lösungsmöglichkeiten	135
9.3.	Greensche Funktion	140
10.	Systeme, die sich durch lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten beschreiben lassen	
10.1.	Definition und allgemeine Lösung der linearen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten	144
10.2.	Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung	145
10.3.	Der allgemeine Fall	148

10.4.	Anfangswertaufgaben	149
10.5.	Systeme ohne Vergangenheit und GREENSche Funktion	160
10.6.	Bemerkung zu Randwertauf- gaben	162
10.7.	Anwendung der Distributionen in der Schwingungs- und Stoß- prüftechnik	163
10.8.	Berechnung der Schnittgrößen gerader Stäbe sowie der Biege- linie	167
10.9.	Systeme linearer Differential- gleichungen mit konstanten Koeffizienten	174
11.	Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten	
11.1.	Der allgemeinere Fall	177
11.2.	Der Spezialfall mit Polynom- koeffizienten	180
12.	Bemerkungen zu linearen Inte- groddifferentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	183
13.	Systeme, die sich durch lineare Differenzengleichungen bzw. Differential-Differenzen- gleichungen mit konstanten Koeffizienten beschreiben lassen	
13.1.	Totzeitsysteme	186
13.2.	Lineare Differenzengleichungen mit konstanten Koeffizienten.	188
13.3.	Bemerkungen zu linearen Differential-Differenzen- gleichungen	196
14.	Mehrdimensionale Aufgaben	
14.0.	Allgemeines	199

14.1.	Lösung spezieller mehrdimensionaler Aufgaben mit Hilfe der bisher besprochenen Theorie . .	200
14.2.	Einiges über Dichten im mehrdimensionalen Raum	207

Anhang

15.	Die Distributionen im mehrdimensionalen Fall	
15.0.	Allgemeines	212
15.1.	Testfunktionen	212
15.2.	Die Distributionenräume $\mathcal{D}'(\mathbb{R}^m)$	215
15.3.	Partielle Ableitung für Distributionen	221
15.4.	Das direkte Produkt von Distributionen.	227
15.5.	Die Distributionenfaltung . . .	229
15.6.	Distributionen, die von einem Parameter abhängen	232
15.7.	Stationäre Probleme	232
15.7.0.	Allgemeines	232
15.7.1.	Berechnung von NEWTON-Potentialen	235
15.7.2.	Randwertaufgaben und GREENSche Funktion	241
15.8.	Erweiterung um die Zeitvariable	248
15.8.0.	Allgemeines	248
15.8.1.	Potentiale	249
15.8.2.	Bemerkungen zu Anfangs- und Randwertaufgaben	252
15.9.	Aufgaben zur mehrdimensionalen Theorie	256
16.	Lösungen der Aufgaben.	258
17.	Tabellen	267
	Übersicht über oft wiederkehrende Abkürzungen	274
	Literatur- und Quellenverzeichnis	275
	Sachwortverzeichnis	277